PXI1117 任意波形发生器

硬件使用说明书

北京阿尔泰科技发展有限公司

产品研发部修订

目　录

目　录 1
第一章　概述 2
第一节、产品应用 2
第二节、DA 模拟量输出功能 2
第三节、其他指标 2
第四节、产品安装核对表 2
第五节、安装指导 3
一、软件安装指导 3
二、硬件安装指导 3
第二章　元件布局图及简要说明 4
第一节、主要元件布局图 4
一、信号输入输出连接器 4
二、电位器 4
三、跳线器 4
四、物理 ID 拨码开关 4
第三章　信号输入输出连接器及连接方法 6
第一节、信号输入输出连接器定义 6
第二节、DA 模拟量输出的信号连接方法 7
第三节、外触发信号的连接方法 7
第四章　数据格式、排放顺序及换算关系 8
第一节、DA 单极性模拟量输出数据格式 8
第二节、DA 双极性电压输出的数据格式 8
第五章　各项功能的使用方法 9
第一节、DA 波形输出 9
第二节、DA 触发功能 9
一、DA 内触发功能 9
二、DA 外触发功能 9
第三节、DA 同步时钟选择 10
第六章　产品的应用注意事项、校准、保修 11
第一节、注意事项 11
第二节、DA 模拟量输出的校准 11
第三节、保修 11

第一章 概述

信息社会的发展，在很大程度上取决于信息与信号处理技术的先进性。数字信号处理技术的出现改变了信息与信号处理技术的整个面貌，而数据采集作为数字信号处理的必不可少的前期工作在整个数字系统中起到关键性、乃至决定性的作用，其应用已经深入到信号处理的各个领域中。实时信号处理、数字图像处理等领域对高速度、高精度数据采集卡的需求越来越大。ISA 总线由于其传输速度的限制而逐渐被淘汰。我公司推出的数据采集卡综合了国内外众多同类产品的优点，以其使用的便捷、稳定的性能、极高的性价比，获得多家试用客户的一致好评，是一款真正具有可比性的产品，也是您理想的选择。

第一节、产品应用

本卡是一种基于 PXI 总线的任意波形发生器，可直接插在 IBM-PC/AT 或与之兼容的计算机内的任一 PXI 插槽中，构成实验室、产品质量检测中心等各种领域的数据采集、波形分析和处理系统。也可构成工业生产过程监控系统。它的主要应用场合为：

- ◆ 电子产品质量检测
- ◆ 信号采集
- ◆ 过程控制
- ◆ 伺服控制

第二节、DA 模拟量输出功能

- ◆ 转换器类型：AD7945BRS
- ◆ 输出量程：±10V、±5V、0～10V
- ◆ 转换精度：12 位(Bit)
- ◆ 输出点速率(Frequency)： 1MHz（1uS/点），软件可调。可调范围： 153Hz～1MHz
- ◆ 通道数：2 路，差分输出
- ◆ DA 缓存：128K 字 RAM 存储器
- ◆ 触发模式(TriggerMode)：软件内部触发和硬件后触发（简称外触发）
- ◆ 触发类型(TriggerType)：数字边沿触发和脉冲电平触发
- ◆ 触发方向(TriggerDir)：负向、正向、正负向触发
- ◆ 时钟源选项(ClockSource)：板内时钟和板外时钟软件可选
- ◆ 同步时钟源方向选择(SynClockDir)：同步时钟输入、同步时钟输出
- ◆ 同步时钟源选择(SynClockSource)：同步时钟 io3V_TRIG4、io3V_TRIG5、io3V_TRIG6、io3V_TRIG7
- ◆ 触发源：ATR(模拟触发信号)
- ◆ 触发电平：软件可调，触发电平软件可调(0～10V)
- ◆ 建立时间：600nS
- ◆ 非线性误差：±0.5LSB(最大)
- ◆ 工作温度范围：0℃ ～ +50℃
- ◆ 存储温度范围：－20℃ ～ +70℃

第三节、其他指标

- ◆ 板载时钟振荡器：40MHz

第四节、产品安装核对表

打开 PXI1117 板卡包装后，你将会发现如下物品：

1、 PXI1117 板卡一个

2、 ART 软件光盘一张，该光盘包括如下内容 ：

a) 本公司所有产品驱动程序，用户可在 PXI 目录下找到 PXI1117 驱动程序；

b) 用户手册（pdf 格式电子文档）；

第五节、安装指导

一、软件安装指导

在不同操作系统下安装PXI1117板卡的方法一致，在本公司提供的光盘中含有安装程序Setup.exe，用户双击此安装程序按界面提示即可完成安装。

二、硬件安装指导

在硬件安装前首先关闭系统电源，待板卡固定后开机，开机后系统会自动弹出硬件安装向导，用户可选择系统自动安装或手动安装。

注意：不可带电插拔板卡。

第二章 元件布局图及简要说明

第一节、主要元件布局图

一、信号输入输出连接器

CN1：模拟量信号输出连接器

CN6(IN)：AO1 输出同步时钟脉冲信号输出端

CN3(OUT1)、CN4(OUT2)、CN5(OUT3)：AO0 输出同步时钟脉冲信号输出端

以上连接器的详细说明请参考《信号输入输出连接器》章节。

二、电位器

RP1：触发电平调整

RP2：AO1 模拟量输出满度调节

RP3：AO0 模拟量输出满度调节

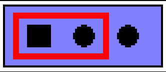
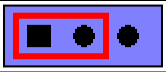
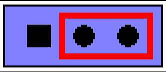
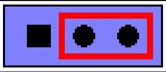
RP4：AO1 模拟量输出零点调节

RP5：AO0 模拟量输出零点调节

以上电位器的详细说明请参考《产品的应用注意事项、校准、保修》章节。

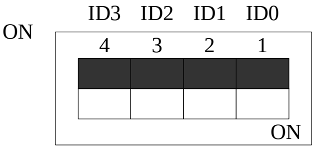
三、跳线器

JP1、JP2：电源选择，具体设置如下：

JP1	JP2	电源选择
		使用PXI总线+15V(JP1)、-15V(JP2)
		使用外接30V电源，+30V(JP1)、-30V(JP2)

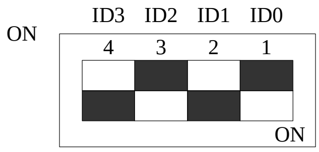
四、物理 ID 拨码开关

DID1：设置物理ID号，当PC机中安装的多块PXI1117时，可以用此拨码开关设置每一块板卡的物理ID号，这样使得用户很方便的在硬件配置和软件编程过程中区分和访问每块板卡。下面四位均以二进制表示，拨码开关拨向“ON”，表示“1”，拨向另一侧表示“0”。如下列图中所示：位置“ID3”为高位，“ID0”为低位，图中黑色的位置表示开关的位置。（出厂的测试软件通常使用逻辑ID号管理设备，此时物理ID拨码开关无效。若您想在同一个系统中同时使用多个相同设备时，请尽可能使用物理ID。关于逻辑ID与物理ID的区别请参考软件说明书《PXI1117S》的《设备对象管理函数原型说明》章节中“CreateDevice”和“CreateDeviceEx”函数说明部分）。



上图表示“1111”，则表示的物理ID号为15

上图表示“0111”，则代表的物理ID号为7



上图表示“0101”，则代表的物理ID号为5

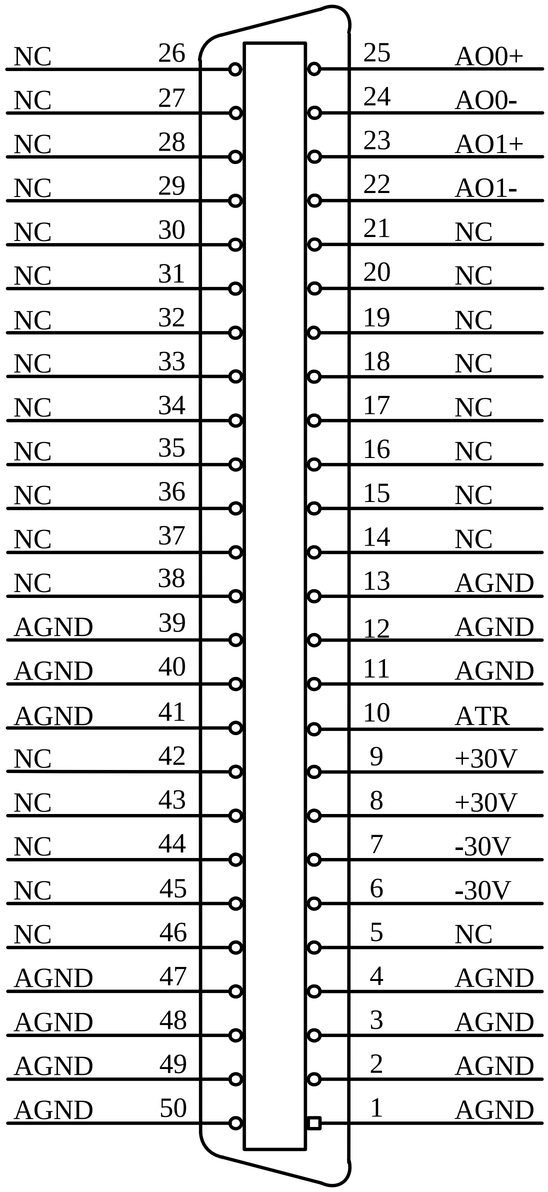
下面以表格形式说明物理ID号的设置：

ID3	ID2	ID1	ID0	物理ID（Hex）	物理ID（Dec）
OFF（0）	OFF（0）	OFF（0）	OFF（0）	0	0
OFF（0）	OFF（0）	OFF（0）	ON（1）	1	1
OFF（0）	OFF（0）	ON（1）	OFF（0）	2	2
OFF（0）	OFF（0）	ON（1）	ON（1）	3	3
OFF（0）	ON（1）	OFF（0）	OFF（0）	4	4
OFF（0）	ON（1）	OFF（0）	ON（1）	5	5
OFF（0）	ON（1）	ON（1）	OFF（0）	6	6
OFF（0）	ON（1）	ON（1）	ON（1）	7	7
ON（1）	OFF（0）	OFF（0）	OFF（0）	8	8
ON（1）	OFF（0）	OFF（0）	ON（1）	9	9
ON（1）	OFF（0）	ON（1）	OFF（0）	A	10
ON（1）	OFF（0）	ON（1）	ON（1）	B	11
ON（1）	ON（1）	OFF（0）	OFF（0）	C	12
ON（1）	ON（1）	OFF（0）	ON（1）	D	13
ON（1）	ON（1）	ON（1）	OFF（0）	E	14
ON（1）	ON（1）	ON（1）	ON（1）	F	15

第三章 信号输入输出连接器及连接方法

第一节、信号输入输出连接器定义

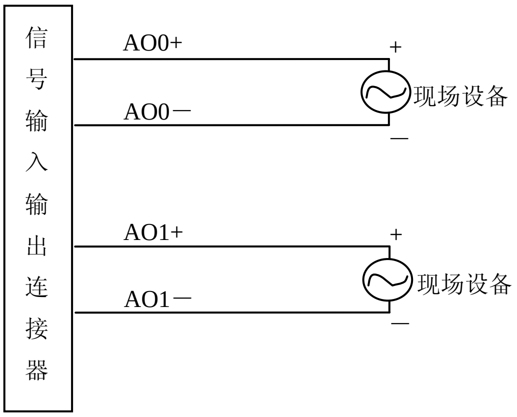
关于 50 芯 SCSI 型插头 CN1 的管脚定义（图形方式）



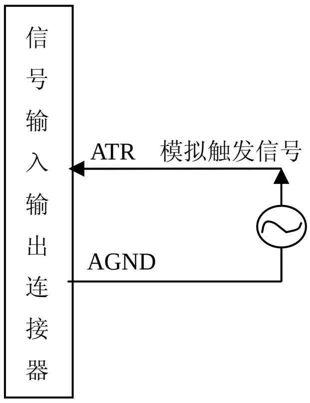
关于 50 芯 SCSI 型插头 CN1 的管脚定义（表格方式）

管脚信号名称	管脚特性	管脚功能定义
AO0+～AO1+	Output	DA模拟量输出AO0～AO1的正端
AO0－～AO1－	Output	DA模拟量输出AO0～AO1的负端
AGND	GND	模拟信号地，当输出模拟信号时最好用它作为参考地
+30V	Input	正30伏电压输入
-30V	Input	负30伏电压输入
ATR	Input	模拟外触发信号输入
NC		未连接

第二节、DA 模拟量输出的信号连接方法



第三节、外触发信号的连接方法



第四章 数据格式、排放顺序及换算关系

第一节、DA 单极性模拟量输出数据格式

如下表如示：

输入	DA原始码(二进制)	DA原始码(十六进制)	DA原始码(十进制)
正满度	0000 1111 1111 1111	0FFF	4095
正满度－1LSB	0000 1111 1111 1110	0FFE	4094
中间值+1LSB	0000 1000 0000 0001	0801	2049
中间值	0000 1000 0000 0000	0800	2048
中间值－1LSB	0000 0111 1111 1111	07FF	2047
零点+1LSB	0000 0000 0000 0001	0001	1
零点	0000 0000 0000 0000	0000	0

注明：当输出量程为0～10V时，即为单极性输出。假定输出的电压值为Volt(单位为mV)，写向设备的DA原始码为nDAData，则换算关系如下：（注意上限不能超过4095）

0～10V量程时：nDAData = Volt / (10000.00/4096);

第二节、DA 双极性电压输出的数据格式

如下表所示：

输入	DA原始码(二进制)	DA原始码(十六进制)	DA原始码(十进制)
正满度	0000 1111 1111 1111	0FFF	4095
正满度－1LSB	0000 1111 1111 1110	0FFE	4094
中间值+1LSB	0000 1000 0000 0001	0801	2049
中间值（零点）	0000 1000 0000 0000	0800	2048
中间值－1LSB	0000 0111 1111 1111	07FF	2047
负满度+1LSB	0000 0000 0000 0001	0001	1
负满度	0000 0000 0000 0000	0000	0

注明：当输出量程为±5V、±10V 时，即为双极性输出。假定输出的电压值为 Volt(单位为 mV)，写向设备的 DA 原始码为 nDAData，则换算关系如下：（注意上限不能超过 4095）

±5V量程时：nDAData = Volt / (10000.00/4096) + 2048;

±10V量程时：nDAData = Volt / (20000.00/4096) + 2048;

第五章 各项功能的使用方法

第一节、DA 波形输出

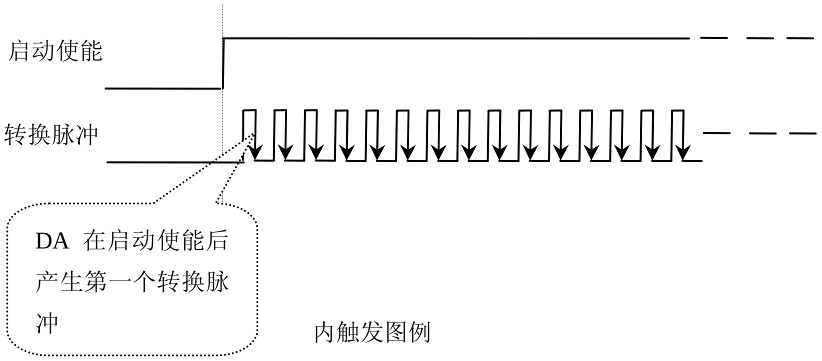
DA输出波形有以下几种选择：直线、正弦波、三角波、方波、随机波。

第二节、DA 触发功能

一、DA 内触发功能

在初始化DA时，若DA硬件参数DAPara. TriggerMode = PXI1117_TRIGMODE_SOFT时，则可实现内触发采集。在内触发采集功能下，InitDeviceDA初始化设备后，调用EnableDeviceDA函数使能DA时，DA即刻进入转换过程，不等待其他任何外部硬件条件。也可理解为软件触发。

具体过程请参考以下图例，图中DA工作脉冲的周期由设定的采样频率(Frequency)决定。DA启动脉冲由软件接口函数EnableDeviceDA产生。



内触发图例

二、DA 外触发功能

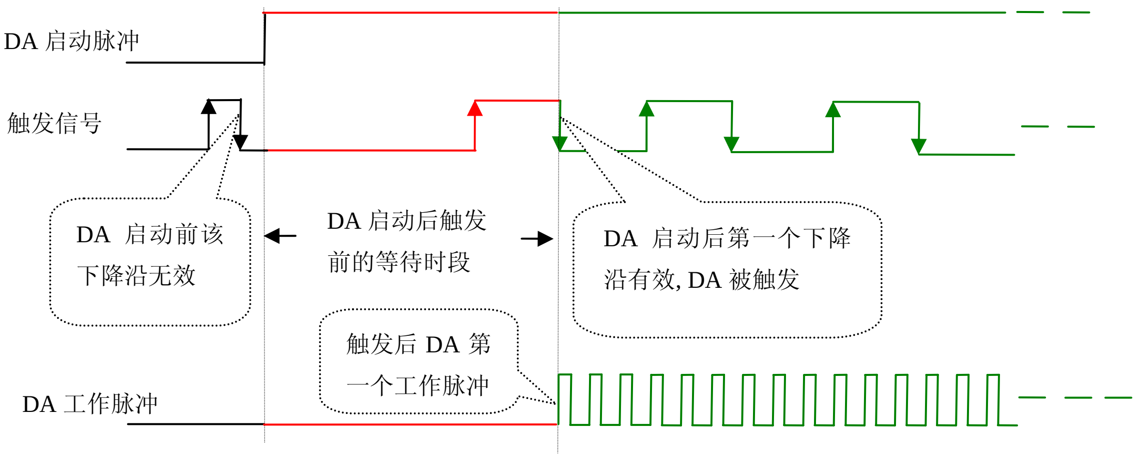
在初始化DA时，若DA硬件参数DAPara. TriggerMode = PXI1117_TRIGMODE_POST时，则可实现外触发采集。在外触发采集功能下，调用EnableDeviceDA函数启动DA时，DA并不立即进入转换过程，而是要等待外部硬件触发源信号符合指定条件后才开始转换DA数据，也可理解为硬件触发。关于在什么条件下触发DA，由用户选择的触发模式（TriggerMode）、触发类型(TriggerType)、触发方向（TriggerDir）共同决定。触发源为ATR模拟触发。

（1）、边沿触发功能

边沿触发就是捕获触发源信号相对于触发电平的信号变化特征来触发DA转换。

当TriggerType = PXI1117_TRIGTYPE_EDGE时，即为边沿触发。具体实现如下：

当DAPara.TriggerDir = PXI1117_TRIGDIR_NEGATIVE时，即选择触发方向为下降沿触发。即当ATR触发源信号由高电平变为低电平时（也就是出现下降沿信号） 产生触发事件，DA即刻进入转换过程，其后续变化对DA输出无影响。



下降沿触发图例

当DAPara.TriggerDir = PXI1117_TRIGDIR_POSITIVE时，即选择触发方向为上升沿触发。即当ATR触发源信号由低电平变为高电平时（也就是出现上升沿信号） 产生触发事件，DA即刻进入转换过程，其后续变化对DA输出无影响。

当DAPara.TriggerDir = PXI1117_TRIGDIR_POSIT_NEGAT时，即选择触发方向为上升沿或下降沿触发。它的特点是只要触发源信号的变化跨越触发电平便立即触发DA转换。后续变化对DA采集无影响。此项功能可应用在只要外界的某一信号变化时就采集的场合。

（2）、脉冲电平触发功能

脉冲电平触发就是捕获触发源信号相对于触发电平的信号以上位置或以下位置作为条件来触发DA转换。

当DAPara.TriggerType = PXI1117_TRIGTYPE_PULSE即选择了脉冲电平触发功能。

DAPara.TriggerDir = PXI1117_TRIGDIR_NEGATIVE（负向触发）时，若模拟触发源一旦小于触发电平时启动DA采集，一旦触发源大于触发电平时停止采集，当再小于时接着采集，即只采集位于触发电平下端的波形。

DAPara.TriggerDir = PXI1117_TRIGDIR_POSITIVE（正向触发）时，若模拟触发源一旦大于触发电平时启动DA采集，一旦触发源小于触发电平时停止采集，当再大于时接着采集，即只采集位于触发电平上端的波形。

当DAPara.TriggerDir = PXI1117_TRIGDIR_POSIT_NEGAT时，即选择触发方向为正脉冲或负脉冲触发。它的特点是不管是正脉冲或负脉冲都触发。此时它与内部软件触发同理。

第三节、DA 同步时钟选择

由 DAPara. SynClockDir 可选同步时钟源的输入或输出。

此外，由 DAPara. SynClockSource 可选的同步时钟源选项有 4 种，分别为：同步时钟 io3V_TRIG4、io3V_TRIG5、io3V_TRIG6、io3V_TRIG7。

注意：两路 DA，每次只能选一路输出。

第六章 产品的应用注意事项、校准、保修

第一节、注意事项

在公司售出的产品包装中，用户将会找到这本硬件说明书、软件说明书和PXI1117板，同时还有产品质保卡。产品质保卡请用户务必妥善保存，当该产品出现问题需要维修时，请用户将产品质保卡同产品一起，寄回本公司，以便我们能尽快的帮用户解决问题。

在使用该产品时，应注意产品正面的IC芯片不要用手去摸，防止芯片受到静电的危害。万不得已时，请先将手触摸一下主机机箱(确保主机电源三线插头中的地线与大地相接)，以提前放掉身体上的静电。

第二节、DA 模拟量输出的校准

产品出厂时已经校准，只有当用户使用一段时间后，或者改变原来的量程设置时及用户认为需要时才做校准。下面以±10V量程为例，说明校准过程：（其他量程同理）

1）将数字电压表的地线与50芯SCSI型头CN1的地相接，电压表的输入端与需要校准的DA通道相连接。

2）零点校准：在 Windows 下运行 PXI1117 高级程序，选择 AO0 通道，将 DA 输出设置为 0，调整电位器RP5，使 AO0 通道实际输出为 0V。同理，调整电位器 RP4 可使 AO1 的输出为 0V。

3）满度校准：在Windows下运行PXI1117高级程序，选择AO0通道，将DA输出设置为4095，通过调整电位器RP3，使相应的AO0输出为9995.11mV，而通过调整电位器RP2，使AO1输出为9995.11mV。

4）触发电平校准：当用户使用触发功能时，用户根据需要可设置0～10V的触发电平，通过测量触发电平的电压值，调整电位器RP1使测得的触发电平值与设置的触发电平值相同。

5）重复以上步骤，直到满足要求。

第三节、保修

PXI1117自出厂之日起，两年内凡用户遵守运输，贮存和使用规则，而质量低于产品标准者公司免费修理。